

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/050123

International filing date: 13 January 2005 (13.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 011 098.0
Filing date: 06 March 2004 (06.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 February 2005 (21.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

14 JAN 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 011 098.0

Anmeldetag: 06. März 2004

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur Erfassung des Brennraum-
drucks bei einer Brennkraftmaschine

IPC: F 23 Q 7/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 21. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Kahle

27.01.04 Gf

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Vorrichtung zur Erfassung des Brennraumdrucks bei einer
Brennkraftmaschine

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Erfassung
des Brennraumdrucks bei einer Brennkraftmaschine.
Es ist schon eine Vorrichtung zum Detektieren eines
Brennraumdrucks in einem Dieselmotor aus der DE 196 80 912
C2 bekannt, mit einem Drucksensor und einem Heizabschnitt
20 einer Glühkerze. Dieser Heizabschnitt ist einem Innenraum
eines Zylinders des Dieselmotors zugewandt und durch den
Brennraumdruck beaufschlagbar. Der Heizabschnitt ist
innerhalb eines Gehäuses der Glühkerze durch ein Fixierglied
befestigt. Zwischen diesem Fixierglied und dem Heizabschnitt
25 ist der Drucksensor angeordnet.

Bei dieser Anordnung ist der als ein Glühstift ausgebildete
Heizabschnitt und der Drucksensor durch das gleiche
Fixierglied gegenüber dem Gehäuse der Glühkerze abgestützt,
30 so dass der Drucksensor zumindest annähernd durch die
gesamte auf den Glühstift wirkende Kraft beaufschlagt wird.
In nachteiliger Weise führt dies bei einigen
Sensormaterialien dazu, dass der Drucksensor auch in seinem
nichtlinearen Bereich betrieben wird, was zu einem nicht

reproduzierbaren Meßsignal und zu einer unsicheren Erfassung des Brennraumdrucks bei der Brennkraftmaschine führt.

5 Des weiteren ist durch die vorbeschriebene Anordnung des Drucksensors mit seiner räumlichen Nähe zum Innenraum des Zylinders und mit seiner direkten Ankopplung an den Glühstift beim Betrieb des Dieselmotors in nachteiliger Weise eine erhebliche thermische Belastung für den Drucksensor verbunden, so dass dieser in seiner
10 Betriebssicherheit gefährdet ist. Dies kann, insbesondere wenn die Signalabgabe des Drucksensors durch Schwankungen zwischen hohen und niedrigen Betriebstemperaturen unstetig wird, zu Funktionsstörungen der Vorrichtung zur Erfassung des Brennraumdrucks bei der Brennkraftmaschine und damit
15 auch zu einer unsicheren Erfassung des Brennraumdrucks bei der Brennkraftmaschine führen.

Vorteile der Erfindung

20 Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass die zuvor erwähnten Unzulänglichkeiten in zufriedenstellendem Maß vermieden wird.

2 Dazu ist der Sensor zwischen dem Fixierglied des Glühstiftes der Glühkerze und einem zweiten Ende der Glühkerze angeordnet. Dies bietet die Möglichkeit, den Sensor von der vollen, auf den Glühstift wirkenden Kraft zu entkoppeln und ihn in seinem linearen und hysteresearmen Bereich zu
30 betreiben. Durch die Trennung zwischen der Fixierung des Glühstiftes und der Fixierung des Sensors in der Glühkerze läßt sich der Belastungsbereich des Sensors gezielt eingrenzen, so dass der signaltechnisch optimale Bereich des Sensors genutzt werden kann im Hinblick auf eine sichere und

reproduzierbare Erfassung des Brennraumdrucks bei der Brennkraftmaschine.

5 Des weiteren ist durch die Beabstandung des Sensors von dem Glühstift und die thermische Anbindung des Glühstiftes über seine Fixierung ans Gehäuse eine thermische Entlastung des Sensors erreicht, so dass dieser hinsichtlich seiner Betriebssicherheit weniger gefährdet ist und damit die Erfassung des Brennraumdrucks bei der Brennkraftmaschine
10 verlässlicher wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

15 Gemäß vorteilhafter Ausgestaltung erfolgt der zumindest mittelbare Kraftschluß des Sensors mit dem Fixierglied mit Vorspannung. Damit wird einem Hystereseeffekt bei der Meßwerterfassung entgegengewirkt.

20 Weiterhin vorteilhaft ist, dass der Sensor von dem Fixierglied bzw. dem Fixierelement durch wenigstens einen Distanzkörper getrennt ist. Über dessen Ausgestaltung und Steifigkeit kann die auf den Sensor einwirkende Maximalkraft eingestellt werden.

2 Auch vorteilhaft ist, wenn der wenigstens eine Distanzkörper als eine Zwischenhülse, der Sensor als ein Piezoring und das Fixierelement als eine Hülse ausgebildet ist. Dadurch lassen
30 sich Glüh- und Signalleitungen für die Glühstiftkerze bzw. den Sensor vereinfacht hindurchführen.

Zeichnung

5

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der Figurenbeschreibung näher erläutert. In der Figur ist die Vorrichtung zur Erfassung des Brennraumdrucks bei einer Brennkraftmaschine in einem Längsschnitt vereinfacht dargestellt.

10

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

15

Eine Vorrichtung zur Erfassung des Brennraumdrucks in einer Brennkraftmaschine nach Figur enthält eine Glühkerze 11, die mittels eines Außengewindes 12 eines rohrförmigen Gehäuses 13 aus Metall in einem nur ansatzweise gezeigten Zylinderkopf 14 der Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, montiert ist.

20

Die Glühkerze 11 weist an einem ersten Ende 16 einen Glühstift 17 auf, der partiell aus dem Gehäuse 13 herausragt und mit einem freien Ende 18 in einen, einen Brennraum bildenden Innenraum 19 der Brennkraftmaschine hineinragt. Der Glühstift 17 ist in der Glühkerze 11 durch ein Fixierglied 22 befestigt. Dieses Fixierglied 22 ist als ein Stützrohr ausgebildet, das in einem Endbereich 23 des anderen Endes des Glühstiftes 17 diesen umfangsseitig feststehend umfaßt, wobei das Fixierglied 22 das andere Ende des Glühstiftes 17 geringfügig überragt. Das Fixierglied 22 ist seinerseits in das Gehäuse 13 eingepreßt.

30

Alternativ könnte das Fixierglied 22 auch durch eine Graphithülse realisiert sein oder in Form einer

35

stoffschlüssigen Verbindung, beispielsweise als eine Schweißverbindung ausgeführt sein.

5 Zwischen dem Fixierglied 22 und dem zweiten Ende 24 der Glühkerze 11 ist ein Sensor 26 angeordnet. Der Sensor 26 ist von dem zugewandten Ende des Fixiergliedes 22 in dem Ausführungsbeispiel durch ein Distanzglied 27 beabstandet. Der Sensor 26 könnte alternativ auch direkt an dem zugewandten Ende des Fixiergliedes 22 anliegen.

10 Andererseits stützt sich in dem Ausführungsbeispiel der Sensor 26 unter Zwischenlage eines Distanzelements 28 an einem Fixierelement 29 für den Sensor 24 ab, das festsitzend in dem Gehäuse 13 angeordnet ist und somit die Lage des
15 Sensors 24 in dem Gehäuse 13 festlegt. Das Fixierelement 29 ist beispielsweise als eine in dem Gehäuse 13 verstemmte Hülse ausgebildet und könnte alternativ auch direkt an dem Sensor 26 anliegen.

20 Das Distanzglied 27 und das Distanzelement 28 sind jeweils in Form einer Zwischenhülse 31 ausgebildet, die vorzugsweise aus Keramik oder Stahl gefertigt ist.

25 Am zweiten Ende 24 der Glühkerze 11 treten nicht näher detaillierte Kontaktierungselemente in Form von elektrischen Leitungen aus, die beispielsweise einerseits zur Stromversorgung des Glühstiftes 17 sowie andererseits zur Weiterleitung der von dem Sensor 26 abgegebenen Signale dienen.

30 Der vorbeschriebenen geometrischen Anordnung der wesentlichen Einzelelemente der Vorrichtung zur Erfassung des Brennraumdrucks in einer Brennkraftmaschine liegen folgende Funktionen und Wirkungen zugrunde.

Beim Betrieb der Brennkraftmaschine treten in dem Brennraum 19 Verbrennungsgase auf, die aufgrund ihrer Ausdehnungsbeschränkung in dem Brennraum 19 auf den Glühstift 17 eine Druckkraft ausüben. Die axial, in Längsrichtung der Glühkerze 11 gerichteten Komponenten der Druckkraft haben das Bestreben, den Glühstift 17 zum zweiten Ende 24 der Glühkerze 11 hin zu verlagern. Daran wird der Glühstift 17 jedoch durch das Fixierglied 22 gehindert, das diese Druckkräfte an das Gehäuse 13 weiterleitet. Der Großteil dieser Kräfte wird in den Zylinderkopf 14 überführt, mit dem das Gehäuse 13 über das Außengewinde 12 verbunden ist.

Ein Teil der Druckkraft auf den Glühstift 17 führt jedoch auf diesem Kraftübertragungsweg zu einer elastischen longitudinalen Verformung des Gehäuses 13 zwischen dem Ende des Fixiergliedes 22, das dem Sensor 26 zugewandt ist und der Fixierstelle des Fixierelements 29 an dem Gehäuse 13. Diese Verformung wird durch den Sensor 26, der beispielsweise in dem Ausführungsbeispiel durch einen als Piezoring ausgebildeten Kraft- bzw. Wegsensor realisiert ist, aufgenommen. Das von dem Sensor 26 abgegebene Signal kann über Kennlinien mit dem Druck im Brennraum 19 korreliert werden. Im Idealfall ist das vom Sensor 26 abgegebene Signal eine dem Druck im Brennraum 19 proportionale Größe.

Der Sensor 26 kann zur Erfassung des Drucks in dem Brennraum 19 auch vorgespannt betrieben werden, um beispielsweise Hystereseeffekte zu verringern. Dazu ist der Sensor 26, nach Fixierung des Glühstiftes 17 durch das Fixierglied 22 am Gehäuse 13, mit einer vorgegebenen Kraft beaufschlagt, die ihn auch bei nichtbetriebener Brennkraftmaschine, alternativ auch nur mittelbar über das zwischenliegende Distanzglied 27, gegen das Fixierglied 22 drückt. Diese Vorkraft wird

aufrecht erhalten durch das ortsfest in dem Gehäuse 13 gelagerte Fixierelement 29 oder ein am Gehäuse 13 fixiertes Distanzelement 28.

- 5 Die maximale Kraft auf den Sensor 26 kann durch die Steifigkeit des Gehäuses 13, des Fixiergliedes 22 oder des Fixierelementes 29 eingestellt werden.

- 10 Durch die Trennung zwischen dem Fixierglied 22 für den Glühstift 17 und dem Fixierelement 29 für den Sensor 26 kann der signaltechnisch optimale Bereich des Sensors 26 genutzt werden, so dass eine sichere und reproduzierbare Erfassung des Brennraumdrucks bei der Brennkraftmaschine möglich ist.

17.02.04 Gf

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

15

20

30

1. Vorrichtung zur Erfassung des Zylinderdrucks in einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Dieselmotor, mit einem Sensor (26) und einer Glühkerze (11), die ein Gehäuse (13) aufweist, mit dem sie vorzugsweise in einem Zylinderkopf (14) der Brennkraftmaschine montiert ist, wobei die Glühkerze (11) an einem ersten Ende (16) einen Glühstift (17) aufweist, der bei montierter Glühkerze (11) zumindest partiell in einen Brennraum (19) der Brennkraftmaschine ragt und bei der der Glühstift (17) mit einem Fixierglied (22) in der Glühkerze (11) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (26) zwischen dem Fixierglied (22) und dem zweiten Ende (24) der Glühkerze (11) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (26) von dem Glühstift (17) getrennt ist und zumindest mittelbar durch ein Fixierelement (29) in der Glühkerze (11) befestigt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (26), zumindest mittelbar, kraftschlüssig mit dem Fixierglied (22) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest mittelbare Kraftschluß zwischen dem Sensor (26) und dem Fixierglied (22) unter einer Vorspannung erfolgt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (26), zumindest mittelbar, kraftschlüssig mit dem Fixierelement (29) verbunden ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest mittelbare Kraftschluß zwischen dem Sensor (26) und dem Fixierelement (29) unter einer Vorspannung erfolgt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (26) von dem Fixierglied (22) durch wenigstens ein Distanzglied (27) getrennt ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (26) von dem Fixierelement (29) durch wenigstens ein Distanzelement (28) getrennt ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzglied (27) oder das Distanzelement (28) eine Zwischenhülse ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenhülse als Distanzglied (27) oder Distanzelement (28) aus Graphit ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierelement (29) eine mit dem Gehäuse (13) verstemmte Hülse ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (26) ein als
Piezoring ausgebildeter Kraftsensor ist.

17.02.04 Gf

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Vorrichtung zur Erfassung des Brennraumdrucks bei einer
Brennkraftmaschine

Zusammenfassung

15 Es ist eine Vorrichtung zur Erfassung des Brennraumdrucks bei
einer Brennkraftmaschine so auszugestalten, dass der
Brennraumdruck sicher und reproduzierbar erfaßt werden kann.

20 Dazu ist in einer Glühkerze (11) ein dem Brennraumdruck
ausgesetzter Glühstift (17) in einem Gehäuse (13) der
Glühkerze (11) mit einem Fixierglied (22) festgelegt. Mit
einem, von diesem Fixierglied (22) beabstandetem
Fixierelement (29) ist ein Sensor (26) in dem Gehäuse (13)
der Glühkerze (11) befestigt. Dieser Sensor (26) erfaßt die
2 durch den Brennraumdruck hervorgerufene elastische
longitudinale Dehnung des Gehäuses (13) zwischen dem Ende
des Fixiergliedes (22), das dem Sensor (26) zugewandt ist
und der Fixierstelle des Fixierelements (29) an dem Gehäuse
(13).

30 Diese Vorrichtung wird vorzugsweise im Automobilbau
eingesetzt.

(Fig.)

Fig. 1

